

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06051301
PUBLICATION DATE : 25-02-94

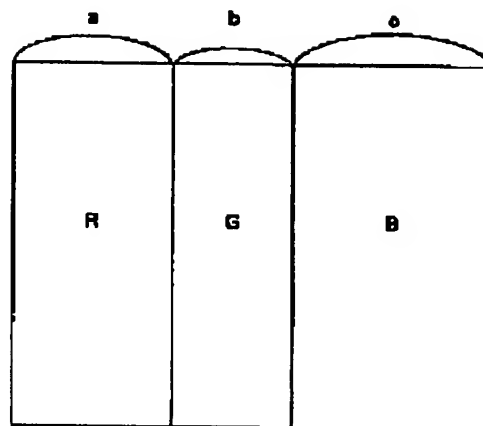
APPLICATION DATE : 30-07-92
APPLICATION NUMBER : 04203403

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : DOMOTO CHIAKI;

INT.CL. : G02F 1/1335 G02B 5/20

TITLE : LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce the pitch over the entire part of one picture element and to attain higher fineness without lowering the visual sensitivity of blue color by forming color filters for allowing transmission of green light to the area smaller than the area of color filters allowing transmission of blue light.

CONSTITUTION: One picture element is constituted of the filter R for red transmission, the filter G for green transmission and the filter B for blue transmission. These filters R, G, B are formed to a rectangular shape as a whole and the respective R, G, B are arranged in a stripe shape. The G is formed to the area smaller than the area of the B. For example, the light transmittance of the color filters formed at 2.0 μ m thickness by a pigment dispersion method is such that the transmittance of the B is 60%, the transmittance of the G is 73% and the transmittance of the R is 90%. The area ratios of the color filters of the respective R, G, B are respectively required merely to be set at 3.4:2.1:4.5 in order for the respective colors to be recognized at the same ratios by taking the brightness of the respective colors of a back light and the transmittance of the color filters into consideration.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-51301

(43) 公開日 平成6年(1994)2月25日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 0 5	7408-2K		
G 0 2 B 5/20	1 0 1	7348-2K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全 5 頁)

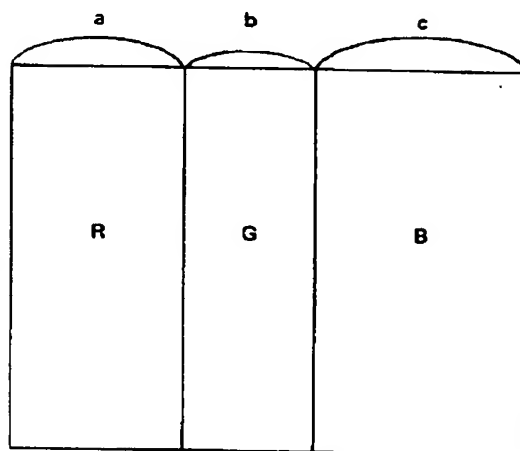
(21) 出願番号	特願平4-203403	(71) 出願人	000006633 京セラ株式会社 京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22
(22) 出願日	平成4年(1992)7月30日	(72) 発明者	堂本 千秋 滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6 京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【構成】 赤色光、緑色光、および青色光をそれぞれ透過するカラーフィルターR、G、Bのうち、緑色光を透過するカラーフィルターGの面積を青色光を透過するカラーフィルターBの面積よりも大きくした。

【効果】 青色光の視感度を落とすことなく、一画素全体のピッチを小さくでき、その結果高精細化したカラー液晶表示装置を提供することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極が形成された二枚の基板間に液晶を封入すると共に、いずれか一方の基板に赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターを設けた液晶表示装置において、赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターのうち、緑色光を透過するカラーフィルターの面積を青色光を透過するカラーフィルターの面積よりも小さくしたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターをストライプ状に形成すると共に、この赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターの短辺の合計を $150\mu\text{m}\sim 210\mu\text{m}$ に設定したことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ビデオカメラ用ビューファインダーや小型テレビ、OA機器のディスプレイなどに用いられる液晶表示装置に関し、特にカラーフィルターを設けたカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】従来から、電極が形成された二枚のガラス基板間に液晶を封入すると共に、いずれか一方のガラス基板に赤色光(R)、緑色光(G)、または青色光(B)を透過するカラーフィルターを設けたカラー液晶表示装置がある。このカラーフィルターの色配置は、従来から種々研究されており、例えば図4(a)に示すように、一つの画素に対応してRGBをストライプ状に配列したもの、図4(b)に示すように、RGB三色のフィルターを列毎に一つづつずらして斜めモザイク状に配列したもの、また図4(c)に示すように、RGBの三色のフィルターを列毎に半行づつずらして三角モザイク状に配列したものなどがある。このような色配置の形態で重要なことは、RGBを全て点灯したときに加法混色による白色が明るく、鮮やかで、しかも容易に製造できる形態でなければならない。すなわち、斜めモザイク状に配列したものや、三角モザイク状に配列したものは、走査信号線や画像信号線を屈曲して設けなければならず、これら配線の断線や短絡を誘発し易くなることから、高精細化を行う際には、図4(a)に示すようなストライプ状に配列するのが有利である。

【0003】一方、ワープロやパソコンなどのOA機器に用いられる大型カラー液晶表示装置は、現在、縦方向と横方向の画素数が 640×480 個(VGA対応)のものが主流になっており、このようなカラー液晶表示装置の開口率はおよそ35%で、対角が10.4インチの表示装置にしようすると、一画素のピッチは $330\mu\text{m}$ になる。また、縦方向と横方向の画素数が $1024\times$

768個(XGA対応)のものでは対角が17インチの表示装置になり、縦方向と横方向の画素数が 1152×900 個(EWA対応)のものでは対角が20インチを越えてしまう。

【0004】このように対角が17インチを越えるような大型のアクティブマトリックス型液晶表示装置では、薄膜トランジスタを始めとする各構成要素を均質に製造することが非常に困難になり、また使い勝手も著しく悪くなる。すなわち、携帯用のOA機器などへの組み込みが困難になる。したがって、画素数の多い液晶表示装置を設計するには、画素ピッチを小さくすることが必須になる。

【0005】ところが、画素ピッチを小さくすると、一画素当たりの光源からの光量が少なくなり、カラーフィルターを透過する光量も少なくなる。また、赤色光、緑色光、および青色光の各フィルターを透過した光の視感度は、各色によって異なる。すなわち、液晶パネルの裏面側に配設されるバックライトの各色毎の輝度の相違や、カラーフィルターの各色毎の光透過率の相違に起因して、緑色光の視感度は比較的良好であるが、青色光の視感度は非常に悪い。視感度の最も悪い青色光用フィルターのピッチは、最低 $70\mu\text{m}$ 必要であると考えられおり、このような幅を有するフィルターを3色分設けると、一画素の最小ピッチは、最低 $210\mu\text{m}$ ($70\mu\text{m}\times 3$ 色分)必要になる。

【0006】したがって、従来の液晶表示装置では、カラーフィルターを透過する青色光の視感度が、液晶表示装置の高精細化の妨げになるという問題がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みて成されたものであり、その特徴とするところは、電極が形成された二枚の基板間に液晶を封入すると共に、いずれか一方の基板に赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターを設けた液晶表示装置において、赤色光、緑色光、または青色光を透過するカラーフィルターのうち、緑色光を透過するカラーフィルターの面積を青色光を透過するカラーフィルターの面積よりも小さくした点にある。

【0008】

【作用】上記のように構成すると、青色光の視感度を落とすことなく、一画素全体のピッチを小さくでき、その結果高精細化したカラー液晶表示装置を提供することができる。

【0009】

【実施例】以下、本発明に係る液晶表示装置を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置に用いられるフィルターの構成を示す図である。図1中、Rは赤色光透過用フィルターを示し、Gは緑色光透過用フィルターを示し、Bは青色光透過用フィルターを示す。このR、G、Bで一画素が構成される。ま

た、このR、G、Bのフィルターは、全体として矩形状に形成され、それぞれのフィルターはストライプ状に配置される。また、緑色光透過用フィルターBは、青色光透過用フィルターGよりも小面積に形成される。

【0010】図2に、液晶表示装置に一般的に用いられる冷陰極蛍光ランプから成るバックライトの各色毎の発光強度を示す。波長430nmの青色光は $5.6 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ の発光強度があり、波長550nmの緑色光は $9.8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ の発光強度があり、波長615nmの赤色光は $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ の発光強度がある。すなわち、液晶表示装置に用いられるバックライト自体によって各色の発光強度は異なる。

【0011】図3に、顔料分散法によって $2.0 \mu\text{m}$ の厚みに形成したカラーフィルターの光透過率を示す。図3で明かなように、青色光透過用フィルターBの透過率は60%であり、緑色光透過用フィルターGの透過率は73%であり、赤色光透過用フィルターRの透過率は90%である。

【0012】上述のバックライトの各色の輝度とカラーフィルターの透過率を勘案して、それぞれの色が同一比で認識できるようにするには、R、G、B各色のカラーフィルターの面積比を3.4:2.1:4.5に設定すればよい。また、最も視感度の悪い青色光用フィルターBのピッチ（図1中のc）は、最低 $70 \mu\text{m}$ であると考えられていることから、このピッチを基準に、緑色光用フィルターGのピッチ（図1中のa）と赤色光用フィルターRのピッチ（図1中のb）を考えると、緑色光用フィルターGは $30 \mu\text{m}$ になり、赤色光用フィルターRは $50 \mu\text{m}$ になる。したがって、各色の視感度に応じてフィルターを形成すると、一画素当たりのカラーフィルターのピッチは、従来の $210 \mu\text{m}$ から $150 \mu\text{m}$ （ $70 \mu\text{m} + 30 \mu\text{m} + 50 \mu\text{m}$ ）まで微細化できることが判る。

【0013】このようなカラーフィルターは、印刷の原理を応用した印刷法、フォトリソグラフィーを使用する染色法と顔料分散法、電気化学的に色素を付着する電着法などによって製造される。

【0014】印刷法には、オフセット印刷法やスクリーン印刷法などがあるが、比較的精度の高い平版式のオフセット印刷法が現在主流となっている。これは、印刷パターンを描いた金属にインクを載せ、それをゴム性のブランケットと呼ばれる弾性体に転写した後、液晶を挟持するガラス基板上に写す手法である。材料としては、インクの基材として有機ビヒクル、エポキシ樹脂などが用いられ、これに着色材として $0.1 \mu\text{m}$ 以下に粉碎して透明性を向上させた顔料を添加する。印刷法は、粘性のあるインクに圧力をかけて圧着するため、パターン端部の精度が出にくい、黒色のライン（ブラックマトリクス）を予め形成しておいて、その上から各色のフィルターを形成することによって精度を出すように形成され

る。このように形成することによって、色パターンの精度が補償され、しかも色パターンが多少ずれても隙間を形成しないようにすることができる。

【0015】フォトリソグラフィーを用いてパターンニングする製法には、染料を使用する染色法と耐性に優れた顔料を使う顔料分散法がある。

【0016】染色法によるフィルターは、まず、ゼラチン、ガゼイン、ポリアクリルアミド、ポリビニルアルコールなどの可溶性水溶液高分子材料に重クロム酸塩を加えて感光性を付与した材料をガラス基板上に塗布し、次に、ネガ型のフォトマスクを介して紫外線露光してパターンを刻み、これを酸性染料や反応性染料で着色することにより形成される。この工程を3回繰り返してR・G・Bを形成する。一色分着色した後は、アクリル、ウレタン、エポキシ樹脂などの防染膜を施すか、タンニン酸などによる染色媒体表面の化学処理を行って混色を防ぐ。

【0017】一方、顔料分散法は耐熱塗料、プラスチック着色用に使用されている顔料を染料の代わりに使用する。顔料を均一に分散した感光性の樹脂をガラス基板上に塗布し、紫外線露光して着色パターンを作る。通常は紫外線露光前に、紫外線を吸収し感光性を劣化させる O_2 を遮断する膜を塗る必要がある。これらの工程を3色分繰り返す。このような顔料分散法は、フォトリソグラフィーによるので、パターン精度は前述の染色法と同様に高いという特徴がある。顔料分散法に使うレジスト樹脂としては、感光基のスチルバゾルを導入した高感度なPVA樹脂、感光性ポリイミド、或いは感光性アクリルなどがある。また顔料としては安定性、耐光性に優れた有機顔料や無機顔料が用いられ、例えば緑色を出すにはフタロシアニン系顔料などが用いられる。

【0018】また、電着法では、色素を分散した高分子樹脂を溶媒中に溶解または分散させ、これを電気化学的に電極に付ける。すなわち、まずガラス基板上にITOを付けてパターンニングする。透明度と安定性に優れたポリエステルを高分子基材とし、これに水に溶けるとマイナスイオンになるカルボキシル基を導入すると共に、高分子に顔料（粒径 $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ ）を分散して水に溶かす。ITOにプラスの電圧を印加して、まず赤（色の順番は任意）の電着浴に浸す。すると通電したITOのみにマイナスに帯電した高分子が付着する。次に、導電ペーストを塗り、電圧を印加して緑を付ける。これと同じ工程を繰り返し、最後に青を付ける。なお、高分子がいったん付着したITOは絶縁性になるため、他の色は電着されない。この電着法では、印加電圧を制御することによって、膜厚を制御できることから、膜厚制御性に優れ、色素のバインダーとして熱硬化性樹脂を使うため耐熱、耐光、耐薬品性に優れる。また、電着浴に浸して着色するため大型化が可能になるという特徴もある。

【0019】電着法とフォトリソグラフィーを組み合わせ

5

せたレジスト電着転写法もある。このレジスト電着転写法では、まず、表面粗さが $R_{a1} = 0.1 \mu\text{m}$ 以下に研磨した銅およびステンレス板を用意する。これを柔軟なフィルム上につけてマスター基板とし、この上にレジストを塗布する。次にマスクをしてフォトリソグラフィでパターンニングした後、各色をそれぞれ電着塗装する。その後、全面露光により格子状の空きの部分にあるレジストを除去して、ブラックマトリクスを電着する。最後に光硬化型粘着性プライマーを塗布したガラス基板に圧着して、光照射を行いR・G・Bパターンを転写する。この製法は、平坦性が確保でき、パターン精度に優れ、大型化に対応できるなどの特徴がある。

【0020】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、赤色光、緑色光、および青色光をそれぞれ透過するカラーフィルターのうち、緑色光を透過するカラーフィルターの面積を青色光を透過するカラーフィルターの面積よりも大きくしたことから、一画素当たりのピッチを大きくすることなく、視感度の悪い青色光を透過するフィルターの面積だけを大きくすることができ、もって青色光の視感度を落とすことなく、一画素全体のピッチを小さくでき、その結果高精細化したカラー液晶表示装置を提供することができる。すなわち、本発明によれば、縦方向と横方向の画素数が 640×480 個（VGA対応）のものでも、その表示装置の対角は4.8インチにすることができ、縦方向と横方向の画素数が

6

1024×768 個（XGA対応）のものでも、その表示装置の対角は7.7インチにすることができ、さらに縦方向と横方向の画素数が 1152×900 個（EWA対応）のものでも対角は8.8インチにすることができ、したがって、ノート型パソコンやノート型ワープロへの搭載も可能になる。また、プロジェクションタイプのテレビなども、従来はパネル自体の小型化と画素数増加のため、赤色光用パネル、緑色光用パネル、および青色光用パネルを別個に形成した3板式となっており、本体自体が大型化し高価格であったが、本発明のように、高密度なパネルを使用することにより、単板式にすることができ、このような問題を解決することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置に用いられるカラーフィルターの構成を示す図である。

【図2】液晶表示装置に用いられるバックライトの各色毎の発光強度を示す図である。

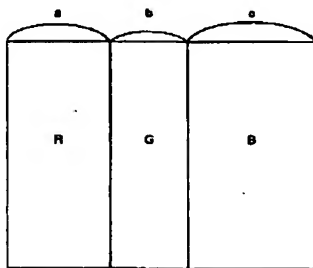
【図3】カラーフィルターの光透過率を示す。

【図4】従来の液晶表示装置に用いられるカラーフィルターの構成を示す図であり、(a)は、RGBをストライプ状に配列したもの、(b)は、RGBを斜めモザイク状に配列したもの、(c)は、RGBを三角モザイク状に配列したものを示す。

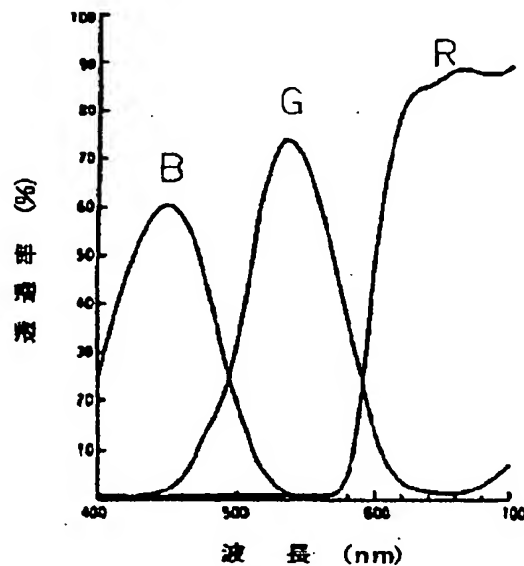
【符号の説明】

R・・・赤色光透過用フィルター、G・・・緑色光透過用フィルター、B・・・青色光透過用フィルター。

【図1】



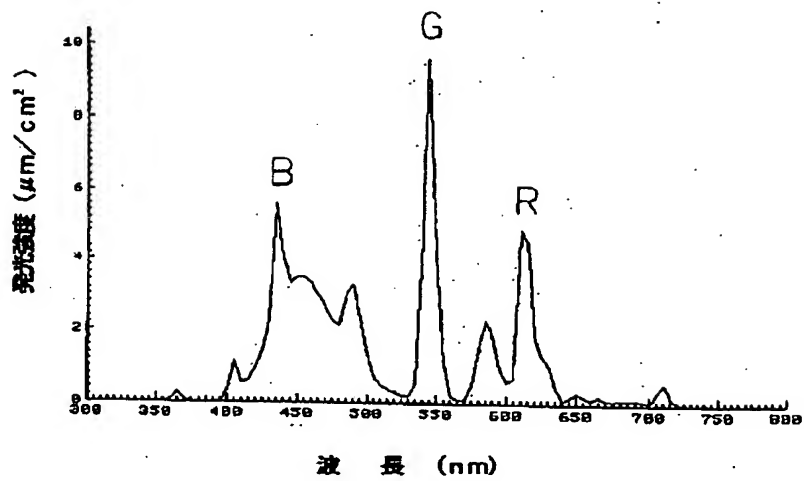
【図3】



(5)

特開平6-51301

【図2】



【図4】

